

E I sector académico y su inversión en investigación y desarrollo Estadísticas 2011

Patricia Meneses Guillén (*)
pmeneses@itcr.ac.cr

Conocer la inversión que se realiza en ciencia, tecnología e innovación es fundamental para las economías basadas en el conocimiento, pues el desarrollo de un país se da por la aplicación del conocimiento científico y tecnológico en las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos de los que se dispone, así como por la mejora de la salud, la alimentación y la educación, entre otros (MICIT, 2012).

Con este propósito, desde el 2008 el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) realiza anualmente la estimación de la inversión en estos tres elementos, y en el 2012 hace entrega del cuarto informe "Indicadores Nacionales 2010-2011: Ciencia, Tecnología e Innovación". Este documento presenta datos que muestran insumos, productos y resultados de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación que se desarrollan en el país, así

como el sector de ejecución de estas actividades (público, privado, académico y organismos sin fines de lucro). Además, presenta indicadores de innovación en el sector empresarial, e indicadores sobre tecnologías de la información y la comunicación, entre otros.

A partir de los datos presentados en este cuarto informe, se hace un análisis de la actividad investigativa que desarrolla el sector académico en relación con el resto de los sectores institucionales del país; adicionalmente se analiza la actividad innovadora del sector empresarial y su vinculación con el sector académico.

La investigación en el sector académico

El sector académico es el sector que más invierte en actividades científicas y tecnológicas (ACT) dentro del sector institucional, mostrando un comportamiento creciente, contrario al de los otros sectores (sector público, organismos sin fines de lucro), que muestran una leve disminución o se mantienen constantes. Dentro de estas ACT, la mayor inversión se da en enseñanza y formación y luego en investigación y desarrollo (I+D); no ocurre así en servicios científicos y tecnológicos, donde el sector público es el que más invierte.

En la inversión en I+D, los gastos corrientes son el rubro más importante en esta estructura de gasto; sin embargo, destaca la inversión que hace el sector académico en equipamiento con un 76% del monto total que invierte el sector institucional en I+D.

Dentro de la estructura de gasto del sector académico se tiene que la inversión en equipo representa un 10%, equivalente a 8,4 millones de dólares. Este monto es superior en 3 millones de dólares al monto invertido en este rubro por este sector el año anterior, lo que refleja la clara política que se ha dado a nivel del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por fortalecer su infraestructura científico-tecnológica.

La principal fuente de financiamiento de la I+D en el sector académico es el sector público, la cual representa para los académicos un 77%, mientras el financiamiento de la cooperación internacional es de un 13% y el del sector privado de un 5%.

En el sector académico también se encuentra la mayor cantidad de investigadores -un 61% de los investigadores del país- así como también la mayor cantidad de proyectos: el 53% de los proyectos de investigación que se desarrollan en el país. Destacan los proyectos en investigación básica, investigación que logran desarrollar las universidades gracias al apoyo económico por parte del Estado, pues este no es un tipo de investigación rentable, pero sí necesaria para el avance en el conocimiento y el desarrollo de productos o procesos de alto valor agregado.

La investigación aplicada adquiere también relevancia en este sector, con 38% de la investigación que realiza, mientras el desarrollo experimental representa solo un 6%. Estas últimas dos cifras se encuentran muy por debajo del sector público, con 66% y 25% respectivamente.

En cuanto a las áreas científicas en que se invierte, el sector académico ha tenido una mayor inclinación hacia proyectos de investigación en ciencias exactas y naturales, 23%; ciencias sociales, 21%; y ciencias agropecuarias, 18%. En el último lugar en la escala de inversión quedan los proyectos en ingeniería y tecnología, con un 5%, jerarquía que guarda congruencia con el tipo de investigación que se desarrolla.

Cabe destacar que el 100% de la investigación que se realiza en el país en el área de humanidades es desarrollada por las universidades. Esta distribución es contraria a la inversión que realiza el sector público donde la mayor inversión se da en proyectos del área de ingeniería y tecnología, donde invierte un 53% del total de su inversión de este sector

Tabla 1. Inversión en investigación y desarrollo según sector de ejecución y categoría del gasto. 2010-2011.

–Millones de dólares–

Tipo de gasto	2010				2011			
	Sector público	Sector académico	OSFL	Total	Sector público	Sector académico	OSFL	Total
Gastos corrientes	60.0	70.5	3.6	134.1	52.9	78.8	4.1	135.8
Gastos en capital	5.9	5.4	0.2	11.4	2.5	8.4	0.3	11.1
Gastos no desagregados	0.5	1.1	0.3	1.9	1.2	1.2	0.2	2.6
Gasto total en I+D	66.4	77.0	4.0	147.4	56.6	88.4	4.5	149.5

Fuente: Indicadores Nacionales 2010-2011: Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 2. Inversión en investigación y desarrollo (I+D) por sector de ejecución según área científica y tecnológica 2010-2011.
–Gastos corrientes en millones de dólares–

Área científica y tecnológica	2010				2011			
	Sector público	Sector académico	OSFL	Total	Sector público	Sector académico	OSFL	Total
Ciencias Exactas y Naturales	12.9	12.5	2.7	28.0	8.1	17.9	2.1	28.1
Ingeniería y Tecnología	30.6	4.5	0.1	35.2	27.2	4.2	0.2	31.6
Ciencias Médicas	0.8	5.3	0.1	6.3	3.3	6.4	0.2	9.9
Ciencias Agrícolas	11.8	11.8	0.1	23.6	11.4	14.0	0.3	25.7
Ciencias Sociales	1.0	15.6	0.4	16.9	1.4	16.4	0.8	18.6
Humanidades	0.0	2.4	0.0	2.4	0.0	2.4	0.0	2.4
Otros	0.1	4.4	0.0	4.4	0.0	5.7	0.1	5.8
Sin Especificar	2.8	14.1	0.3	17.2	0.3	11.7	1.4	13.4
Todas las áreas	60.0	70.5	3.6	134.1	51.7	78.7	5.1	135.5

Fuente: Indicadores Nacionales 2010-2011: Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 3. Fuentes de información de las empresas para la innovación. 2009-2011.
–Porcentaje de empresas–

Fuente de información	2009	2010-2011
Internet	66,6	72,2
Clientes (nacionales, extranjeros)	48,3	53,9
Proveedores (nacionales, extranjeros)	44,2	52,0
Fuentes internas a la empresa	48,3	49,0
Competidores	34,9	36,6
Ferias, conferencias, exposiciones	41,8	54,4
Revistas y catálogos	39,4	44,1
Otra empresa relacionada	28,6	26,8
Bases de datos	16,6	25,9
Consultores, expertos (nacionales, extranjeros)	22,1	29,8
Universidad, centro de investigación o desarrollo tecnológico	16,8	18,8
Casa matriz (si es multinacional)	19,0	18,0
Participación en redes internacionales dirigidas a compartir información	-	19,8
Otros	-	3,9

Fuente: Indicadores Nacionales 2010-2011: Ciencia, Tecnología e Innovación.

en I+D, seguida de ciencias agrícolas, con 22%, y luego por ciencias exactas y naturales, con 16%.

Considerando los objetivos socioeconómicos en los cuales se desea impactar con la investigación, el sector académico muestra una

clara inclinación hacia el objetivo “Estructuras y relaciones sociales”, con un 27% de sus proyectos; en este objetivo se contempla lo relacionado con ciencias sociales y humanidades. De seguido se encuentra la investigación dirigida a la mejora en la producción

y las tecnologías agrícolas y en tercer lugar hacia la protección y mejora de la salud pública. La mejora en la producción y tecnología industrial ocupa el séptimo lugar dentro de los diez objetivos, con un 5%.

Destaca la orientación del sector público hacia la investigación para mejorar la producción y las tecnologías agrícolas y para proteger y mejorar la salud humana, con un 45% y un 43% respectivamente, mientras que la orientada a mejorar la producción y tecnología industrial apenas alcanza un 6%, situación semejante al sector académico.

La mayor concentración de investigadores se da en el sector académico, con un 62% del total de investigadores del país; pero además, este sector cuenta con la mayor cantidad de investigadores con formación del más alto nivel: el 87% del total de investigadores con grado de doctor y el 77% de los investigadores con grado de maestría. La mayor cantidad de investigadores en este sector se concentran en ciencias sociales, ciencias exactas y naturales y ciencias agrícolas. En el sector público la mayor concentración de investigadores se da en el área de ingeniería y tecnología, seguida de ciencias de la salud. Dentro de la capacidad que genera el país para su desarrollo científico y tecnológico y de innovaciones se tienen los profesionales graduados, donde para los dos años de análisis destaca el peso que tienen los diplomas en ciencias sociales; este representa un 70% del total de diplomas en todas las áreas. Este porcentaje se mantiene muy semejante si se analiza la promoción entre universidades privadas y públicas. De nuevo, queda en evidencia la baja promoción en ingeniería y tecnología, que representa un 7%.

Sector empresarial

Las empresas siguen financiando la innovación con recursos propios mediante reinversión de utilidades. Son pocas las empresas que acuden a los instrumentos disponibles de financiamiento para financiar actividades de innovación. Además, los mecanismos existentes tienen una baja cobertura y sus recursos son escasos. La banca es utilizada por apenas un 20% de las empresas.

A pesar de ello, un 87% de las empresas dice lograr al menos algún tipo de innovación; no obstante, en la mayoría de las empresas esta innovación es principalmente respecto a

ellas mismas, o al mercado nacional, pero en porcentajes menores son innovadoras en el ámbito internacional; así, solo el 20% de las empresas afirman lograr innovaciones novedosas a nivel internacional.

Internet es la principal fuente para acceder a información utilizada para impulsar los procesos de innovación. Esta es usada por un 72% de las empresas. También un importante porcentaje de empresas usan información de sus proveedores (52%) y clientes (54%), así como la obtenida de su participación en ferias, congresos o exposiciones (54%). No obstante, las universidades y centros de investigación son fuente de información tan solo para el 19% de las empresas.

Dentro de los factores que obstaculizan la innovación aparecen temas relacionados con dificultades de acceso a financiamiento, altos costos de capacitación y escasez de recursos humanos capacitados, entre otros. La relevancia de estos temas depende del tamaño de la empresa.

Llama la atención el desempeño de las pequeñas empresas en su inversión en I+D, empresas que aumentaron su monto de inversión en esta actividad, pero no así en términos porcentuales, donde la inversión en relación con sus ventas disminuyó, pasando de un 86% en el 2010 a un 73% en el 2011. No obstante, desde el punto de vista porcentual, su inversión es mayor a la de los grupos de medianas (44%) y grandes empresas (30%). A nivel global, el sector empresarial disminuyó su inversión en el 2010 en siete millones de colones con respecto al año anterior; aumentó en el 2011, pero no a los niveles del 2009.

Otro hecho relevante es que disminuye el porcentaje de empresas que realizan I+D de forma regular y centralizada en un departamento de I+D y aumenta el porcentaje de empresas que lo hace de forma ocasional, aunque siempre centralizada en ese tipo de departamento.

Las empresas grandes utilizan en forma más generalizada la estrategia de desarrollar actividades de innovación de forma regular y centralizada en departamentos de I+D. Las empresas medianas y pequeñas tienden a desarrollar estas actividades de forma ocasional y centralizada. Por otra parte, un 91,9% de las empresas que realizan actividades de I+D, las realizan dentro de su establecimiento, por



lo que son pocas las empresas que cuentan con unidades o departamentos de I+D fuera de la empresa.

En el tema de vinculación universidad-empresa se encuentra que las empresas que se han vinculado con las universidades califican de exitosa esta relación, por alcanzarse los objetivos deseados. Sin embargo, la cantidad de empresas que tienen vínculos con universidades, proveedores y laboratorios de I+D viene disminuyendo. Las principales barreras consideradas por las empresas para esa vinculación son, entre otras, la falta de conocimiento por parte de las empresas sobre las actividades que realizan las universidades e institutos de investigación y la falta de conocimiento de las necesidades de la empresa por parte de las universidades. Otras barreras mencionadas son la burocracia de las universidades e institutos, los costos de la investigación y la falta de personal adecuado para establecer la relación.

Existe un porcentaje significativo de empresas que no tienen o tienen poco conocimiento sobre impactos y protección ambiental. Hay empresas que realizan algunas actividades de reciclaje, pero pocos hablan de un sistema de gestión ambiental.

Un 11% de empresas tuvo patentes en el 2011, porcentaje coherente con el hecho de que la gran mayoría de empresas logra innovaciones que son novedosas para el mercado local o para ellas mismas, pero no para los mercados internacionales.

Conclusiones y retos

El sector académico muestra una política clara de enfocar sus recursos a la investigación y desarrollo, donde destaca el esfuerzo en el incremento de sus capacidades como la

inversión en equipo y en formación de investigadores altamente especializados, con una clara conciencia de su responsabilidad como universidad hacia la generación de nuevo conocimiento con proyectos de investigación básica y hacia el desarrollo de las humanidades.

Por otro lado, este sector muestra oportunidades para su inserción en el sistema de innovación nacional, donde queda latente la debilidad de las relaciones de la universidad con el sector productivo, la relativa baja orientación de su investigación hacia la investigación aplicada y al desarrollo experimental, así como al área de ingeniería y tecnología.

En cuanto a su recurso humano, los investigadores con formación en ingenierías y tecnologías no ocupan los primeros puestos en cantidad, como tampoco la cantidad de diplomas otorgados por las universidades en esta área.

Las escasas relaciones universidad-empresa se muestran en el bajo porcentaje de financiamiento proporcionado por la empresa privada a la investigación que realiza el sector académico.

Estos factores, aunados a un sistema financiero adecuado para la innovación, una política de propiedad intelectual que promueva esta vinculación y la innovación, entre otros, deberán constituir una agenda común entre gobierno, universidad y empresa en pro del fortalecimiento de un sistema de innovación nacional.

Bibliografía

C.R. Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT). Dirección de Planificación; Indicadores Nacionales 2010-2011 Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica.-- San José, Costa Rica: MICIT, 2012

OCDE. (2003). Manual Frascati 2002. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental de la OCDE.

(*) Patricia Meneses Guillén es licenciada en economía de la Universidad de Costa Rica. Desde hace nueve años trabaja como gestora de proyectos en la Dirección de Proyectos de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica. ■